

SKRIPSI

PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BIJI DURIAN MENGGUNAKAN H_2SO_4 DAN $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$



DISUSUN OLEH :

ANDI TRIAS PERMANA

0831310060

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2012**

PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BIJI DURIAN MENGGUNAKAN H_2SO_4 DAN $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Kimia**



Oleh :

ANDI TRIAS PERMANA
NPM. 0831310060

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2012**

**YAYASAN KEJUANGAN PANGLIMA BESAR SUDIRMAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Trias Permana

NPM : 0831310060

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi, tidak ada revisi *) Proposal / Skripsi / Kerja Praktek,
dengan judul:

**“PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BIJI DURIAN
MENGUNAKAN H_2SO_4 DAN $H_2C_2O_4$ ”**

Surabaya, Desember 2011

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Ir. Dwi Heri Astuti, MT ()

2. Ir. Siswanto ()

Mengetahui:

Dosen Pembimbing

Ir. Retno Dewati, MT

196001121987032001

Telah mengerjakan revisi sesuai dengan yang diperintahkan

*) Coret yang tidak perlu

SKRIPSI

PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BIJI DURIAN MENGUNAKAN H_2SO_4 DAN $H_2C_2O_4$

Disusun Oleh:

ANDY TRIAS P.
NPM. 0831310060

**Telah dipertahankan dan diterima
Oleh Dosen Penguji
pada Tanggal**

Dosen Penguji :
1.

Pembimbing :
1.

Ir. Dwi Heri Astuti, MT
195905201984032001
2.

Ir. Retno Dewati, MT
196001121987032001

Ir. Siswanto
195412121983031001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT
196007131987031001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PEMBUATAN KALSIUM KARBONAT DARI BIJI DURIAN MENGUNAKAN H_2SO_4 DAN $H_2C_2O_4$

Oleh :

ANDI TRIAS PERMANA

0831310060

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Ir. Retno Dewati, MT.
NIP. 196001121987032001

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Penelitian “Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Biji Durian Menggunakan H_2SO_4 dan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ”, dimana Penelitian ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penelitian “Pembuatan Kalsium Karbonat Dari Biji Durian Menggunakan H_2SO_4 dan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literature, data-data, dan internet.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunya Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT, selaku Dekan FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan Dosen Pembimbing Penelitian, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Dwi Heri Astuti, MT, selaku Dosen Penguji.
4. Bapak Ir. Siswanto, selaku Dosen Penguji.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
6. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, FTI UPN “Veteran” Jawa Timur
7. Kedua Orang tua dan semua saudara yang selalu mendoakan saya.
8. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian penelitian ini.

Saya menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan dalam sempurnanya penelitian ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga penelitian yang telah dilakukan ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, Maret 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
INTISARI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Teori Umum	4
II.2 Landasan Teori	13
II.3 Hipotesis	15
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	
III.1 Bahan yang Digunakan	17
III.2 Alat yang Digunakan	17
III.3 Variabel yang Digunakan	18
III.4 Skema Penelitian	19
III.5 Prosedur Penelitian	20
III.6 Analisa Hasil	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
IV.1 Hasil Penelitian	22
IV.2 Pembahasan	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	26
V.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	vii

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Pada Durian	6
Tabel 2. Kandungan Pada Biji Durian	7
Tabel 3. Spesifikasi CaCO_3	9
Tabel 4. Hasil Kadar CaCO_3 terhadap perubahan konsentrasi $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dan volume H_2SO_4	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Furnace	21
Gambar 2. Magnetic Hot Plate Stirrer	21
Gambar 3. Rangkaian Alat Titrasi	21
Gambar 4. Grafik hubungan antara $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (% berat) dan H_2SO_4 4 N (ml) terhadap kadar CaCO_3	23

INTISARI

Kalsium karbonat (CaCO_3) dapat digunakan sebagai bahan dasar pasta gigi, bahan kosmetik, farmasi, antibiotik dan sebagainya. Secara umum, pembuatan CaCO_3 dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu waktu pencampuran, suhu pencampuran, dan konsentrasi pelarut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji penambahan H_2SO_4 4 N dan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ terhadap pembuatan CaCO_3 .

Proses penelitian dilakukan dengan prosedur, pertama biji durian dihancurkan sampai berukuran kecil dan dikeringkan dengan bantuan oven. Setelah itu dibakar dengan suhu 500°C selama 5 jam. Kemudian abu biji durian yang dihasilkan ditambahkan H_2SO_4 4 N dengan variabel volume 80 ml, 90 ml, 100 ml, 110 ml dan 120 ml sambil dipanaskan pada suhu 100°C dan diaduk selama 10 menit yang akan menghasilkan endapan. Endapan yang diperoleh tersebut ditambahkan dengan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dengan variabel konsentrasi (% berat) 10%, 12%, 14%, 16% dan 18% sambil dipanaskan pada suhu 100°C dan diaduk selama 35 menit yang akan menghasilkan endapan lagi. Kemudian endapan tersebut dipanaskan di dalam furnace pada suhu 600°C selama 2 jam, sehingga menghasilkan CaCO_3 .

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa kadar CaCO_3 (%) tertinggi pada saat volume H_2SO_4 4 N 100 ml dan berat $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 14%, yaitu sebesar 96,42%.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Gliserol terdapat dalam bentuk lemak hewan dan tumbuhan serta bermacam-macam minyak. Gliserol jarang ditemukan dalam bentuk bebas tetapi biasanya terdapat sebagai trigliserida yang bercampur dengan bermacam-macam asam lemak misalnya: asam stearat, asam oleat, asam palminat dan asam laurat, serta sebagian lemak. Asam lemak tersebut biasanya ditemukan dalam minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO), *Palm Kernel Oil* (PKO), Minyak kelapa, *Cotton Seed*, *Soybean oil*, dan *Olive*. Minyak nabati menghasilkan gliserol yang lebih besar dari pada beberapa lemak hewan seperti *Tallow* dan *Lard*. Gliserol juga terdapat secara alamiah sebagai trigliserida pada seluruh sel-sel hewan dan tumbuhan dalam bentuk lipida sebagai *Lecithine* dan *Capthaline*. Trigliserida ini tidak mempunyai nilai komersil.

Gliserol pertama kali dibuat pada tahun 1779 oleh Scheele, yang memanaskan campuran *Litharge* dan *Olive Oil* dan kemudian diekstraksi dengan air. Dengan menguapkan air, Scheele mendapatkan cairan yang rasanya manis. Kemudian oleh Chevreul, Poluze, Bertheolot, dan lainnya dipekatkan dan didapat *Trihidrat Alkohol* (gliserol).

Gliserol merupakan hasil samping dari pabrik biodiesel dengan bahan baku *Crude Palm Oil* (CPO).

I.2 Manfaat

Dalam industri, gliserol dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *alkyl resin*, *ester gum*, obat-obatan dan farmasi, kosmetik, wangi-wangian, sebagai pelapis luar daun tembakau agar tidak cepat layu atau rusak, bahan pembuatan sabun spesial dan transparan, bahan peledak, sebagai bahan *plastiliser* untuk *regenerasi selulosa*, sebagai *solven* dan pembuatan gula-gula dan *ice cream*, untuk menjaga kristalisasi, sebagai minyak pelumas pada kompresor oksida karena gliserol tahan terhadap oksida minyak mineral. Gliserol dapat digunakan pada pompa yang terkena bensena dan bensin karena gliserol tidak larut dalam kedua zat tersebut. Untuk pelumas biasanya ditambahkan *grafit* dalam gliserol, hal ini juga dipergunakan untuk alat-alat ukur dan kran yang bertekanan tinggi, gliserol juga digunakan untuk melunakkan daging, bahan campuran makanan agar mudah dicerna dan tidak beracun dengan karbohidrat membentuk lemak.

Tujuan dari Pra Rancangan Pabrik Gliserol dari Hasil Samping Pabrik Biodiesel adalah :

- a). Memanfaatkan hasil samping pabrik biodiesel, sehingga menghasilkan produk yang lebih bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan perindustrian akan gliserol.
- b). Menambah lapangan kerja di dunia industri, secara khusus industri kimia.

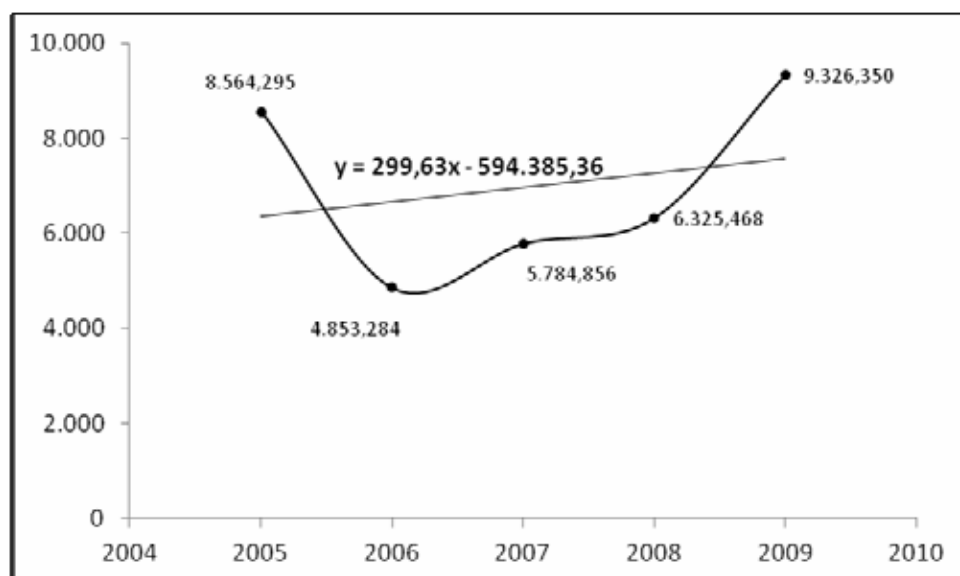
I.3 Aspek Ekonomi

Guna memenuhi kebutuhan dalam negeri, sebagian besar masih menggantungkan pada impor. Tetapi disisi lain selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, tetapi juga diorientasikan untuk meningkatkan ekspor guna memperbesar pendapatan devisa negara. Dari tabel dibawah ini, dapat diketahui bahwa volume impor gliserol masih jauh lebih besar dengan volume eksportnya.

Tabel I.3.1 Data Ekspor Dan Impor Produk Gliserol di Indonesia

Tahun	IMPOR (dalam ton)
2005	8.564,295
2006	4.853,284
2007	5.784,856
2008	6.325,468
2009	9.326,350

Sumber: Biro Pusat Statistik (BPS)



Grafik I.3.1 Perkembangan Industri Gliserol

Dalam menentukan kapasitas pabrik gliserol ini, dititik beratkan pada ketersediaan bahan baku gliserol dan pemenuhan kebutuhan dalam negeri sekaligus untuk peningkatan volume ekspornya. Sedangkan kebutuhan dalam negeri dan luar negeri akan gliserol masih cukup besar dengan melihat semakin banyaknya didirikan industri makanan, minuman, tekstil dan farmasi yang membutuhkan produk gliserol ini. Selain itu, jumlah industri gliserol yang masih sangat sedikit di Indonesia. Hal ini menjadi suatu tantangan bagi produsen untuk memproduksi gliserol, karena peluangnya yang cerah dan terbuka lebar.

I.4 Sifat Bahan Baku Dan Produk

1. Bahan baku

Hasil sampling pabrik biodiesel :

– Gliserol	: 27,8975 %	– Air	: 7,9914 %
– Tripalmitin	: 26,9255 %	– Metil ester	: 5,1259 %
– Sabun	: 15,2241 %	– Kotoran	: 1,6211 %
– Metanol	: 14,3669 %	– NaOH	: 0,8476 %

2. Bahan Pembantu

- Natrium Hidroksida (NaOH)
- Asam Asetat (CH_3COOH)

I.4.1 Sifat-sifat bahan pembantu dan bahan baku

1. Crude Palm Oil (CPO)

- Berat jenis (ρ) : 927,07 kg/m³

- Viskositas (μ) pada 30°C : 3,595 Cp
- Indeks bias pada 40°C : 0,9226
- Angka iodium : 48-56 g-I₂/100g
- Bilangan penyabunan : 196-206 mg-KOH/g

2. Air

- Rumus Molekul : H₂O
- Berat Molekul : 18 Kg/kmol
- Densitas : 1000 Kg/m³
- Viskositas pada 30 °C : 0,84 Cp
- Titik didih : 100 °C

3. Metil Ester

- Rumus Molekul : RCOOCH₃
- Berat Molekul : 326 Kg/Kmol
- Bentuk : Cairan
- Densitas : 871,655 Kg/m³
- Viskositas : 5,79 Cp

4. Metanol (CH₃OH)

- BM : 32 kg/kmol
- Titik didih : 64 °C
- Titik beku : -97,7 °C
- Densitas : 792,12 kg/m³

5. Natrium Hidroksida

- Berat molekul : 40 kg/kmol

- Spesifik grafiti : 2,13
- Titik didih : 319 °C

6. Asam asetat (CH_3COOH)

- BM : 60 kg/kmol
- Titik didih : 118,1 °C
- Titik lebur : 16,6 °C
- Viskositas (30 °C) : 0,0366 Cp
- Densitas : 1.260 kg/m³

I.4.2 Sifat-sifat produk

Produk yang dihasilkan adalah gliserol 97,622% Gliserol merupakan larutan bening, berwarna dan tidak berbau. Larutan *higrokopis* dengan rasa manis dan larut dalam air, alkohol dan menyerap SO_2 dan H_2 dari udara.

1. Sifat-sifat fisik gliserol

- Titik didih pada 1 atm : 289,0 °C
- Titik leleh : 17,8 °C
- Temperatur kritis : 453 °C
- Tekanan kritis : 66,9 atm
- Densitas liquid : 1.261 Kg/m³
- Panas laten penguapan : 61.127 J/mol
- Gliserol larut sempurna dalam air dan alkohol, serta sedikit larut dalam ether, ethil asetat dan doxan
- Gliserol tidak larut dalam Hidrokarbon

2. Sifat-sifat kimia gliserol

- Rumus kimia : $\text{H}_2\text{COH} \cdot \text{HCOH} \cdot \text{H}_2\text{COH}$
- Berat molekul : 92 kg/kmol

Gliserol sebagai alkohol trihidrat dapat membentuk ester, amina, halida, aldehida dan senyawa tak jenuh seperti akrolein. Oksida gliserin menghasilkan bermacam-macam produk tergantung pada kondisi reaksi, misalnya dapat menghasilkan gliseraldehid dari oksida hidroksil. asam sitrat dapat mengkonversi Gliserol menjadi asam gliserol.